

⑯ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑯ Veröffentlichung
⑯ DE 3390425 T1

⑯ Int. Cl. 4:
B05D 1/34

B 05 D 1/36
B 05 D 3/04
B 05 D 1/04
B 05 D 7/00
B 05 D 7/06
B 05 D 7/14
B 41 F 23/04
B 05 C 21/00
B 05 B 5/08

der internationalen Anmeldung mit der
⑯ Veröffentlichungsnummer: WO 84/02665
in deutscher Übersetzung (Art. III § 8 Abs. 2 int.Pat.ÜG)
⑯ Deutsches Aktenzeichen: P 33 90 425.1
⑯ PCT Aktenzeichen: PCT/AU83/00196
⑯ PCT Anmeldetag: 30. 12. 83
⑯ PCT Veröffentlichungstag: 19. 7. 84
⑯ Veröffentlichungstag der PCT Anmeldung
in deutscher Übersetzung: 3. 4. 86

DE 3390425 T1

⑯ Unionspriorität: ⑯ ⑯ ⑯

31.12.82 AU PF7466

⑯ Erfinder:

McInnes, Alan Don, Longueville, New South Wales,
AU

⑯ Anmelder:

Vapocure International Pty. Ltd., Crows Nest,
Neusüdwales/New South Wales, AU

⑯ Vertreter:

Kador, U., Dipl.-Chem. Dr.rer.nat.; Klunker, H.,
Dipl.-Ing. Dr.rer.nat.; Schmitt-Nilson, G., Dipl.-Ing.
Dr.-Ing.; Hirsch, P., Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 8000-
München

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑯ Verbessertes Verfahren

DE 3390425 T1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 02. 86 608 614/1

10/30

ZUSAMMENFASSUNG

Verfahren zum Trocknen oder Aushärten von Überzügen und Filmen bzw. Schichten aus Farben, Lackfarben, Klarlacken, Druckmitteln und Druckfarben. Ein Substrat wird in einer geeigneten Weise mit einem Mittel, wie z.B. einer Ein- oder Zweikomponentenfarbe, beschichtet und einem Trocknungs- oder Aushärtungsmittel ausgesetzt, das auf dem beschichteten Mittel elektrostatisch niedergeschlagen wird. Die Schritte des Beschichtens des Substrats mit dem Mittel sowie der Niederschlagung des Trocknungsmittels werden entweder gleichzeitig oder nacheinander ausgeführt. Eine Vorrichtung umfaßt eine elektrostatische Spritzpistole (21) mit einem Lauf (22) und eine konzentrisch dazu angeordnete Laufummantelung (25), die sicherstellt, daß das zerstäubte Trocknungsmittel nicht vor Erreichen der Spitze (26) des Laufs ausgestoßen wird.

VERBESSERTES VERFAHREN

Die Erfindung betrifft das Trocknen von Überzügen, Filmen und dergleichen. Durch die Erfindung wird ein verbessertes Verfahren (und ein daraus resultierendes Produkt) geschaffen, nach welchem diese Trocknung effektiver als bisher ausgeführt werden kann.

Gemäß einem allgemeinen Gesichtspunkt sieht die Erfindung ein Verfahren zur Schaffung eines getrockneten Überzugs auf einem geeigneten Substrat vor, welches darin besteht, ein Mittel auf das Substrat aufzubringen und das aufgebrachte Mittel einer Behandlung mit einem Trocknungsmittel zu unterziehen, wobei das Trocknungsmittel auf dem aufgebrachten Mittel elektrostatisch niedergeschlagen wird. Die Erfindung hat weitere Gesichtspunkte, wie im Folgenden deutlich wird.

Die Erfindung wird angewendet beim Trocknen von Farben, Lackfarben, Klarlacken, Druckmitteln und Druckfarben, flüssigen Klebemitteln, Überzugsmitteln, Dichtungsmitteln und dergleichen. Bei der obigen Definition ist folgendes zu beachten:

1. Im Zusammenhang mit Überzug, Film oder dergleichen - die dem Verfahren der Erfindung unterzogen werden sollen oder wurden - , schließt der Begriff "Trocknung" (i) den Vorgang des "Aushärtens" ein und gibt an, daß (ii) der Überzug entweder frei von "Klebrigkeits", unlöslich in Lösungsmittel ist, ein hohes Maß an Integrität aufweist oder einem angemessenen Abrieb oder Druck ohne Schaden standhalten kann. Man wird auch zu würdigen wissen, daß

in manchen Fällen ein trockener Überzug alle vorstehend genannten Eigenschaften aufweisen kann. Wird der Begriff "Überzug" im Zusammenhang dieser Erfindung als Substantiv verwendet, ist er als Synonym für "Film" (oder dergleichen) zu verstehen.

2. Der Begriff "Substrat" ist im weitest möglichen Sinne zu verstehen und schließt jede Oberfläche ein, auf die das Mittel haftend aufgebracht werden kann und auf der es gehalten wird, während die Behandlung mit dem Trocknungsmittel erfolgt. Es können also so unterschiedliche Materialien wie Karton, Metallfolie, Stahlplatten, Kunststoffmaterial, wärmesensitives Material usw. verwendet werden (in Abhängigkeit von anderen Umständen).
3. Der Ausdruck "Mittel" schließt in seine Bedeutung die Farben usw. ein, die oben einzeln genannt wurden.
4. Der Ausdruck "Trocknungsmittel" bezeichnet die zumindest eine chemische Verbindung, welche die Aushärtung oder Trocknung des Mittels bewirkt. Es kann alternativ dazu in diesem Text gelegentlich auch als katalytisches Mittel oder einfach als Katalysator bezeichnet werden.

Bei einer Form der Erfindung kann das Mittel dem Typ entsprechen, der freie Isocyanatgruppen enthält. Der Ausdruck "freie Isocyanatgruppen" schließt in seine Bedeutung solche potentiell freien Gruppen ein, wobei die inhaltliche Bedeutung darin besteht, daß das Vorpolymer Isocyanatgruppen hat, die freigesetzt werden können oder für die Reaktion mit einer anderen Verbindung, welche aktive Wasserstoffstellen hat, zur Verfügung stehen (zum Zwecke der Polymerausbreitung und/oder Filmbildung). Die Bezeichnung Verbindungen mit freien Isocyanatgruppen ist so zu verstehen,

daß sie alle diese Verbindungen einschließt. Folglich sind darunter nicht Isocyanate mit Urethanstruktur und Polyisocyanate, sondern auch solche mit Polyisocyanurat-, Biuret- und Allophanatstruktur zu verstehen.

Das Trocknungsmittel (oder katalytische Mittel), welches die Behandlung in der Dampfphase bewirken kann, kann Ammoniak oder ein Amin oder jede andere Verbindung, wie metallorganische oder anorganische Metallsalze, sein, welche den gewünschten Reaktionsablauf beschleunigen kann. Der Begriff "Amin" schließt in seine Bedeutung nicht nur solche mit einfacher primärer aliphatischer Monofunktionsstruktur ein, sondern auch Amine, die gekennzeichnet sind durch (i) Polyfunktionalität und (ii) ein höheres Maß an Wasserstoffsubstitution. Der Ausdruck "Dampfphase" gibt an, daß das Trocknungsmittel - also Ammoniak, ein Amin usw. - sich in der Gas-, Dampf- oder einer anderen in der Luft mitgeführten Form (z.B. Dispersion, Nebel oder Aerosol) befindet, in welcher es zur Reaktion zur Verfügung steht.

Das Amin selbst kann sehr unterschiedlich sein. Typische Beispiele sind u.a. Monoverbindungen wie Methylamin, Ethylamin, Propylamin, Isopropylamin und die zahlreichen Isomere von Butylamin und polyfunktionelle Amine wie Hydrazin, Ethylen-diamin, Propylen-diamin und Diethylentriamin. Weitere Beispiele sind Diethylamin, Triethylamin und Diethylethanolamin (DMEA) und ditertiäre Amine wie N,N,N',N'-Tetramethylethylen-diamin (TMEDA) und N,N,N',N'-2-Pentamethyl-1,2-propandiamin (PMT) - und faktisch jede Kombination solcher Amine, die im erforderlichen Maße proportioniert wurden, wodurch es möglich ist, die synergistische Wirkung einer solchen Kombination vorteilhaft zu nutzen.

Auch für die Organometallverbindungen gibt es zahlreiche Beispiele. Typische Beispiele sind Dibutylzinndilaurat, Bleitetraethyl, Titanacethylazetonat, Dimethylzinndichlorid und Zinn- und Zinkoktoate. Zu den wirksamen anorganischen Metallsalzen gehören u. a. Wismutnitrat und Eisen (III)-chlorid. Es kann gleichermaßen die synergistische Wirkung dieser Verbindungen im Zusammenwirken miteinander sowie mit den oben genannten Aminen genutzt werden.

Das Mittel kann eine aus einer oder zwei Komponenten bestehende Farbe usw. sein, die freie Isocyanatgruppen (wie oben definiert) enthält. Eine typische solche Farbe - die elektrostatisch oder anderweitig auf ein zu beschichtendes Substrat aufgebracht und schnell durch ein in der Dampfphase befindliches Trocknungsmittel getrocknet werden kann, wie das anschließend noch weiter ausgeführt wird - ist ein Zweikomponentenpräparat, das aus einer ersten hydroxyltragenden Kunstharzkomponente und einer zweiten in einem Isocyanat endenden vorpolymeren Komponente besteht. Es ist offensichtlich, daß es für diese Komponenten selbst zahlreiche Ausführungsbeispiele gibt.

Eine solche geeignete Farbe ist ein weißes Zweikomponentenpolyurethanpräparat, bei dem die Pigmentdispersion unter Verwendung eines Kokosnussalkydbasisharzes erfolgte, welches anschließend mit einem in einem Isocyanat endenden Vorpolymer auf XDI-Basis (Xylendiisocyanat) gemischt wird. Bei alternativen Präparaten kann das in einem Isocyanat endende Vorpolymer auf XDI-Basis ersetzt werden durch ein oder mehr Vorpolymere auf der Basis von MDI, TDI, HDI, $H_{12}MDI$, IPDI und H_6XDI (es wurden die Standardabkürzungen verwendet) - oder die Reaktionsprodukte dieser Diisocyanatmonomere mit entsprechenden Polyolen, Polycarboxy- oder Polyaminzwischenstufen. Ebenso kann die erste Komponente alternativ dazu

ausgewählt werden u.a. aus Acryl-, Epoxid-, Polyether-, Polyester- und Polysiloxanharzen (wobei die Artbezeichnungen verwendet wurden).

Ein weiteres Beispiel für ein Mittel, das elektrostatisch oder in anderer Weise auf das Substrat aufgebracht werden kann und gemäß der Erfindung schnell getrocknet werden kann, ist ein zweiteiliges Mittel, wobei der erste Teil aus einem Polyepoxidharz besteht, welches Hydroxylgruppen enthält, und der zweite Teil aus harzhaltigen freien Polyamidgruppen besteht.

Die elektrostatische Niederschlagung des Trocknungs- oder katalytischen Mittels kann so erfolgen, daß das verdampfte Trocknungsmittel einem erzeugten elektrostatischen Feld ausgesetzt wird. Bei einem Ausführungsbeispiel der Erfindung kann das elektrostatische Feld auf orthodoxe Weise hergestellt werden, im typischen Fall durch eine elektrostatische Pistole des Typs, wie er allgemein für diesen Zweck bekannt ist.

Bei einem Ausführungsbeispiel der Erfindung kann sich die elektrostatische Niederschlagung des Trocknungsmittels (Katalysators) an einen vorhergehenden Schritt der Aufbringung des Mittels auf das Substrat anschließen. Eine Kodeposition, einschließlich der elektrostatischen Kodeposition - d.h., die gleichzeitige Aufbringung des Überzugs und des Trocknungsmittels durch die Wirkung eines elektrostatischen Feldes - liegt jedoch ebenfalls im Rahmen der Erfindung. So sieht die Erfindung nach einem weiteren Verfahrensgesichtspunkt einen Prozess vor, wie er im allgemeinen Sinne oben definiert wurde, und der außerdem dadurch gekennzeichnet ist, daß die Schritte der Aufbringung des Mittels auf das Substrat und der elektrostatischen Niederschlagung des Trocknungsmittels gleichzeitig ausgeführt werden. In einem damit zusammenhängenden Gesichtspunkt sieht die Erfindung eine Vorrichtung zum Ausführen dieses Verfahrens vor, wie sie noch zu be-

schreiben ist.

In Vorbereitung des Definierens der genannten Vorrichtung wird auf die Art und Weise verwiesen, in der das Mittel auf das Substrat aufgebracht wird. So kann das Mittel, im typischen Fall eine Farbe, durch Anstreichen von Hand (unter Verwendung eines Pinsels), Tauchen oder Spritzen oder durch Verwendung einer Vorrichtung aufgebracht werden, bei welcher die Aufbringung der Farbe auf das Substrat elektrostatisch erfolgt. Diese elektrostatische Aufbringung der Farbe kann mit einer elektrostatischen Spritzpistole erfolgen.

Die Vorrichtung zur Ausführung der Kodeposition von Mittel und Trocknungsmittel kann (wie das oben angeführt wurde) unter Ausnutzung eines elektrostatischen Feldes arbeiten. Nach diesem Gesichtspunkt der Erfindung sieht die Erfindung eine Vorrichtung vor, die aus einer Kombination aus einer Einrichtung zur Leitung des elektrostatisch geladenen Mittels, beispielsweise einer Farbe, auf das zu beschichtende Substrat, und einer Einrichtung zur gleichzeitigen Leitung eines elektrostatisch geladenen Trocknungsmittels, im typischen Fall in Dampfphase, auf das Substrat besteht, wobei die zuerst genannte Einrichtung und die als zweite genannte Einrichtung konzentrisch zueinander angeordnet sind. Diese Vorrichtung, die auch dazu verwendet werden kann, nur das Trocknungsmittel auf das Substrat zu leiten, wird anschließend ausführlicher beschrieben.

Das in Dampfphase befindliche Trocknungsmittel kann auf unterschiedliche Weise erzeugt werden, einschließlich Verdampfungs- oder Einspritzmethoden. Die Vorrichtung, nach welcher das Trocknungsmittel in der Dampfphase wirksam erzeugt wird, bildet einen weiteren Gesichtspunkt der Erfindung. Nach diesem Gesichtspunkt sieht die Erfindung eine

Vorrichtung vor, die aus einer Kombination aus einer Einrichtung zum Verdampfen eines flüssigen Trocknungsmittels, einer Einrichtung zum steuerbaren Zuführen des verdampften Trocknungsmittels an einen notwendigen Ort - beispielsweise zur als zweite genannten Einrichtung der oben definierten Vorrichtung - sowie einer Meßeinrichtung besteht, die in die Zufuhrbahn eingefügt ist und gewährleistet, daß die Konzentration des zugeführten verdampften Trocknungsmittels innerhalb festgelegter Grenzen gehalten wird. Wenn das verdampfte Trocknungsmittel der genannten zweiten Einrichtung zugeführt wird, verbinden sich die Dampferzeugungskomponenten und die Kodepositions-komponenten und arbeiten als eine einzige Vorrichtung.

Die Erfindung wird nun der Reihe nach unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen und einige spezielle, durch Ziffern bezeichnete Beispiele beschrieben. Es ist selbstverständlich, daß diese nachfolgende Beschreibung zur Veranschaulichung der Merkmale der Erfindung vorgesehen ist und diese in keiner Weise einschränken soll. In den Zeichnungen ist:

Figur 1 eine perspektivische Ansicht der Vorrichtung zur Schaffung (Erzeugung) des Trocknungsmittels in Dampfphase;

Figur 2 eine perspektivische Ansicht der Vorrichtung zur Bewirkung der Niederschlagung des Trocknungsmittels oder zur Kodeposition von Mittel und Trocknungsmittel.

Die Vorrichtung der Figur 1 (die insgesamt mit der Ziffer 1 bezeichnet wird) besteht aus einer kastenartigen äußeren Konstruktion 2, die einen Behälter 3 für den flüssigen Katalysator enthält. Der Katalysator wird in einer inneren Kammer 4, die sich unter dem Behälter 3 befindet, durch Zer-

stäubungsdüsen 5, welche den Katalysator von dem Behälter 3 unter Schwerkraftwirkung erhalten, zerstäubt. Luft gelangt über einen Lufteinlaßfilter 7 in einer Seite 8 der Konstruktion in die Kammer 4. In der Kammer 4 wird ein turbulenter Luftstrom erzeugt, um darin das Mischen und Zerstäuben zu erleichtern. Dies wird durch einen turbulentenzeugenden Ventilator 6 in der Basis der Kammer erreicht.

Während den Zerstäubungsdüsen 5 Katalysator aus dem Behälter 3 zugeführt wird, erhalten sie über einen Schlauch 9 Druckluft, die dazu dient, an der Düse 5 einen feinen Zerstäubungsnebel zu erzeugen.

Um den in Dampfphase befindlichen Katalysator aus der Kammer 4 abzuführen, befindet sich in einer Seite 11 der Konstruktion gegenüber der den Luftfilter 7 enthaltenden Seite 8 ein Turbulenzgebläse 10 mit regelbarer Drehzahl, dessen Betrieb über einen Mechanismus 16 gesteuert wird. Das Gebläse 10 lenkt den in Dampfphase befindlichen Katalysator über eine flexible Leitung 12 an eine gewünschte Stelle - in einem speziellen Fall zur Kodepositionsvorrichtung, wie sie oben definiert und nachstehend unter Bezugnahme auf die Figur 2 beschrieben wird. In einer Abdeckung 13, die um das Gebläse 10 angeordnet ist, befindet sich ein Katalysatorsensor 14. Dieser Sensor mißt die Konzentration des in Dampfphase befindlichen Katalysators, der die Leitung passiert, und erzeugt eine Konzentrationsablesung, die zu einer Skala 15 zurückgeführt und auf dieser angezeigt wird.

Durch Einstellung der Zerstäubung und Verdampfung des im Behälter 3 gespeicherten flüssigen Katalysators, die innerhalb festgelegter Grenzen über die Skala 15 gesteuert werden können, kann die Konzentration des in Dampfphase befindlichen Katalysators, die von der Vorrichtung zugeführt

wird, im erforderlichen Maße kontrolliert werden. Außerdem wird, wie bereits erwähnt wurde, die Abgaberate des Katalysators durch den Betrieb des regelbaren Gebläses 10 gesteuert. Auf diese Weise können festgelegte Konzentrationen des Katalysators genau eingehalten werden.

Bei einer molekularen Lösung des in Dampfphase befindlichen Katalysators in Luft schwanken die Konzentrationen natürlich zwischen Null und der Sättigungskonzentration für den jeweils verwendeten Katalysator bei der entsprechenden Temperatur.

Bei einem Aerosol-Nebel gilt diese Einschränkung nicht.

Wie oben ausgeführt wurde, kann von der Vorrichtung der Figur 1 über die flexible Leitung 12 in Dampfphase befindlicher Katalysator der in der Figur 2 gezeigten Vorrichtung (die im allgemeinen mit der Zahl 20 bezeichnet wird) zugeführt werden. Diese Vorrichtung kann für die elektrostatische Niederschlagung nur des Katalysators oder für die elektrostatische Kodeposition des Katalysators und eines Mittels - im typischen Fall einer Farbe - verwendet werden.

Die Vorrichtung 20 besteht aus einer elektrostatischen Standardpistole 21 mit einem Lauf 22, aus dem die elektrostatische Ladung austritt. In die Rückseite der Pistole 21 ist eine Zuführleitung 23 eingeführt, welche die Farbe in den Lauf 22 der Pistole bringt, aus der diese ebenfalls mit einer elektrostatischen Ladung abgegeben wird. Eine Stromleitung 24 gewährleistet die Energiezufuhr für die Erzeugung der elektrostatischen Ladung in der Pistole 21. Insofern handelt es sich um eine herkömmliche Pistole, wie sie in Fachkreisen allgemein bekannt ist.

Wie oben ausgeführt wurde, kann die flexible Leitung 12 die Vorrichtung der Figur 1 mit der Pistole 21 verbinden. Der in Dampfphase befindliche Katalysator wird in den Lauf der elektrostatischen Pistole durch den Druckunterschied geleitet, welcher durch das Gebläse 10 der Figur 1 erzeugt wird. Bei der Vorrichtung der Figur 2 gewährleistet eine Laufummantelung 25, die konzentrisch um den Lauf 22 angeordnet ist, daß der in Dampfphase befindliche Katalysator nicht aus der Pistole 21 austritt, bevor die Spitze 26 des Laufs erreicht ist. Auf diese Weise wird auch der Katalysator durch das elektrostatische Feld aufgeladen, welches an der Spitze des Laufs 22 erzeugt wird, und er wird in ausreichendem Maße aufgeladen, damit sich der verdampfte und nun geladene Katalysator selbst auf einem geerdeten Substrat niederschlagen kann, auf welches die Pistole gerichtet ist.

Wenn die Pistole bei einem Ausführungsmodus für die elektrostatische Niederschlagung nur des Trocknungsmittels (die sich an das vorhergegangene Anstreichen des Substrats anschließt) genutzt wird, wird dies durch Betätigung eines Auslösemechanismus 27 erreicht. Wenn bei einem anderen Ausführungsmodus die Kodeposition erforderlich ist, wird die Pistole 20, die durch die Betätigung des Auslösemechanismus 27 gesteuert wird, gleichzeitig mit Farbe über die Leitung 23, in Dampfphase befindlichem Katalysator über die Leitung 12 (und einer elektrostatischen Ladung über die Zuleitung 24) gespeist. Wenn bei diesem Ausführungsmodus der Auslösemechanismus 27 gedrückt wird, werden Farbe von dem Lauf 20 und Katalysator von der Laufummantelung 25 gleichzeitig elektrostatisch geladen. Sowohl der Farbstrom als auch der Strom und die Konzentration des Katalysators können gesteuert werden, um bei der Kodeposition von Farbe und Katalysator ein gewünschtes Verhältnis zu erreichen. Man kann natürlich leicht erkennen, daß die einander derart zuge-

ordneten Komponenten, wenn die Komponenten der Figur 1 das Trocknungsmittel in Dampfphase über die flexible Leitung 12 an die Komponenten der Figur 2 liefern, als einzige Vorrichtung arbeiten.

Das Verfahren, nach welchem der elektrostatisch geladene Katalysator auf vorgestrichene Erzeugnisse (auf alle Oberflächen derselben) aufgebracht oder nach welchem die Kodposition des elektrostatisch geladenen Katalysators und der elektrostatisch geladenen Farbe (auf alle Oberflächen) vorgenommen wird, führt zu einer wesentlichen Beschleunigung der Aushärtung des Farbfilms, wodurch Trocknungszeiten von offenkundig kommerzieller Bedeutung erreicht werden. Die Art und Weise, in welcher die Aufbringung oder Kodeposition auf allen Oberflächen erfolgen, wird aus der Figur 2 deutlich, die die divergierende Bahn des Trocknungsmittels und des Mittels aufzeigt, wenn das Trocknungsmittel und das Mittel die Vorrichtung verlassen.

Die Erfindung wird nun unter Bezugnahme auf fünf mit Zahlen bezeichnete Beispiele beschrieben. Dabei ist folgendes zu beachten.

Der bei diesen Beispielen verwendete Farbanstrich ist ein weißes Zweikomponenten-Polyurethanpräparat, wie es oben erwähnt wurde.

Soweit die elektrostatische Spritzpistole einen bekannten Aufbau hat, zeigt die elektrostatische Spritzpistole drei grundlegende Aufbautypen, die der Einfachheit halber nachstehend als die Typen I, II bzw. III bezeichnet werden. Kurz gesagt, erfolgt bei der Pistole des Typs I die elektrostatische Aufbringung der Farbe (oder eines anderen Mittels) durch eine rotierende Scheibe, welche die Farbe innerhalb eines elektrostatischen Feldes zerstäubt, das an der Spitze

eines Glühdrahtes erzeugt wird, der zu diesem Zweck angebracht wurde (die auf diese Weise geladene Farbe wird dann auf das zu beschichtende Substrat aufgebracht). Die Pistole vom Typ II erzeugt ein elektrostatisches Feld mittels eines Glühdrahtes, der am Ende eines Laufs angeordnet ist, durch welchen die Farbe geführt wird, die von der elektrostatischen Ladung geleitet werden soll (die Farbe wird durch Luftunterstützung zu dem Lauf sowie durch diesen hindurch geführt). Die Pistole vom Typ III arbeitet im wesentlichen wie Typ II, die elektrostatisch zu ladende Farbe wird dem Lauf jedoch hydraulisch zugeführt.

Beispiel 1 (sequentielle Aufbringung):

Eine Metallplatte, die in geeigneter Weise geerdet ist, wird auf beiden Flächen mit einem Farbanstrich versehen, wie das oben beschrieben wurde, wozu eine elektrostatische Handspritzpistole des Typs I verwendet wird. Luft, die ca. 2000 ppm Dimethylethanolamin in Dampfform enthält und in der Vorrichtung der Figur 1 erzeugt wurde, wird im rechten Winkel auf die angestrichene Platte geführt, und innerhalb von zwei Minuten wird der in Dampfphase befindliche Katalysator unter Verwendung einer elektrostatischen Pistole vom Typ III geladen, wobei der Pistole keine Farbe zugeführt und nur eine Ladung erzeugt wird. Die Pistole ist der Platte gegenüber angeordnet, so daß das geladene Feld den Katalysatorstrom schneiden kann. Der Austritt des in Dampfphase befindlichen Katalysators und des elektrostatischen Feldes aus der Pistole vom Typ III erfolgen kontinuierlich für die Dauer von ca. zwei Minuten, anschließend werden die Zufuhr des Katalysators und der elektrostatischen Ladung unterbrochen. Nach weiteren acht Minuten Nachhärtezeit in leicht turbulenter Luft wurde festgestellt, daß die Trocknung des Films auf beiden Seiten der Platte ausreichend beschleunigt

wurde, so daß man einen ausreichend getrockneten Film erhielt.

Beispiel 2 (sequentielle Aufbringung):

Verdampftes Dimethylethanolamin (nachstehend als DMEA bezeichnet) aus der Vorrichtung der Figur 1 wird durch die flexible Leitung 12 der aus Kunststoff bestehenden Lauffummantelung 25 um den Lauf 22 einer elektrostatischen Spritzpistole zugeführt. Dies ist die Vorrichtung der Figur 2, wobei in diesem Fall eine elektrostatische Spritzpistole vom Typ II verwendet wird. Angestrichene Platten, die auf die gleiche Art und Weise wie im Beispiel 1 vorbereitet wurden, werden einem Strom des in Dampfphase befindlichen Katalysators aus der Spritzpistole ausgesetzt, wie dies in Figur 2 veranschaulicht wird. Der in Dampfphase befindliche Katalysator wird in einer Konzentration von ca. 2500 ppm für die Dauer von ca. 60 s nach dem Anstreichen zugeführt. Dieser Katalysatorstrom wird ca. zwei Minuten aufrechterhalten, anschließend abgeschaltet, und die Platte wird für die Dauer von ca. acht Minuten leicht turbulenter Luft ausgesetzt. Nach dieser Nachhärteperiode wurde festgestellt, daß die Trocknung des Farbfilms auf beiden Seiten der Platte wesentlich beschleunigt wurde.

Beispiel 3 (Kodeposition):

Es wird eine Auftragspistole, wie sie im Beispiel 2 beschrieben und in der Figur 2 gezeigt ist, aufgebaut und mit der Vorrichtung der Figur 1 verbunden. Dann wird Farbe, wie oben beschrieben, durch die Pistole geführt, und gleichzeitig wird der in Dampfphase befindliche Katalysator (DMEA) in einer Konzentration von ca. 4000 ppm DMEA als eine Molekularlösung in Luft eingeführt. Entsprechend geerdete Platten

wurden durch die gleichzeitige Anwendung von Farbe und Katalysator gestrichen. Unter diesen Bedingungen erreichten die gestrichenen Platten gleichermaßen schnell einen bearbeitungstrockenen Zustand und eine kommerzielle Gesamt-trockenheit.

Beispiel 4 :

Dieses Beispiel entspricht dem oben in Beispiel 3 beschriebenen Fall, d.h., es wurden dieselben Verfahrensschritte wiederholt, aber in diesem Fall war der in Dampfphase befindliche Katalysator PMT (alle anderen Parameter blieben unverändert). Der Grad der beschleunigten Trocknung war sogar noch größer als bei DMEA, und sogar noch schneller wurde eine kommerzielle Trockenheit erreicht.

Beispiel 5:

Bei diesem Beispiel war der in Dampfphase befindliche Katalysator Bleitetraethyl. Alle anderen Bedingungen waren mit den in Beispiel 3 genannten identisch. Auch in diesem Fall wurde eine gleichermaßen ausgeprägte Beschleunigung des Aushärtens der Farbe erreicht.

Abschließend wird wiederholt, daß die vorstehende detaillierte Beschreibung nur der Veranschaulichung der Erfindung dient. Unter Einbehaltung der Grundkriterien können Einzelheiten, die selbst nicht von kritischer Bedeutung sind, in Übereinstimmung mit den Erfordernissen der Situation geändert werden.

ANSPRÜCHE

1. Verfahren zur Bildung eines getrockneten Überzugs auf einem geeigneten Substrat, dadurch gekennzeichnet, daß ein Mittel auf das Substrat aufgebracht wird und das aufgebrachte Mittel einer Behandlung mit einem Trocknungsmittel unterzogen wird, wobei das Trocknungsmittel auf dem aufgebrachten Mittel elektrostatisch niedergeschlagen wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Schritte der Aufbringung des Mittels auf das Substrat und die elektrostatische Niederschlagung des Trocknungsmittels entweder aufeinander folgend oder gleichzeitig ausgeführt werden.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Trocknungsmittel die Trocknungsbehandlung in der Dampfphase ausführt.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Mittel ein ein- oder zweiteiliges Mittel ist, welches freie Isocyanatgruppen enthält.
5. Verfahren nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Trocknungsmittel aus Ammoniak, einem Amin, einem metallorganischen Katalysator oder aus irgendeiner Kombination derselben ausgewählt wird.
6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Trocknungsmittel ein Alkanolamin ist.

7. Verfahren nach Anspruch 3 oder einem der Ansprüche 4 bis 6, soweit darauf zurückbezogen, dadurch gekennzeichnet, daß das Trocknungsmittel in der Dampfphase durch gesteuerte Zerstäubung eines vorbereiteten flüssigen Trocknungsmittels hergestellt wird.
8. Verfahren zur Bildung eines getrockneten Überzugs auf einem geeigneten Substrat, dadurch gekennzeichnet, daß ein Mittel auf das Substrat aufgebracht wird und das Mittel einer Behandlung mit einem Trocknungsmittel in der Dampfphase unterzogen wird, wobei das Trocknungsmittel auf dem Mittel elektrostatisch niedergeschlagen wird und
 - (i) der Schritt der Aufbringung des Mittels auf das Substrat vor dem Schritt der elektrostatischen Niederschlagung des Trocknungsmittels in der Dampfphase ausgeführt wird, oder
 - (ii) der Schritt der Aufbringung des Mittels auf das Substrat und der Schritt der elektrostatischen Niederschlagung des Trocknungsmittels in der Dampfphase gleichzeitig ausgeführt werden.
9. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß das Mittel ein ein- oder zweiteiliges Mittel ist, welches freie Isocyanatgruppen enthält.
10. Verfahren nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, daß das Mittel auf das Substrat elektrostatisch aufgebracht wird.
11. Verfahren nach Anspruch 1 oder 8, im wesentlichen entsprechend der Beschreibung mit Bezug auf jedes der vorgenannten Beispiele und/oder der beiliegenden Zeichnungen.

12. Vorrichtung zur Ausführung des Verfahrens nach Anspruch 1 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß in kombinierter Form eine Einrichtung zur Führung des elektrostatisch aufgeladenen Mittels, wie z.B. Farbe, auf das zu beschichtende Substrat und eine Einrichtung zur gleichzeitigen Führung eines elektrostatisch aufgeladenen Trocknungsmittels in Dampfphase auf das Substrat vorhanden sind, wobei die erst- und die zweitgenannten Einrichtungen konzentrisch zueinander angeordnet sind.
13. Vorrichtung zur Ausführung des Verfahrens nach Anspruch 1 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß in kombinierter Form eine Einrichtung zur Verdampfung eines flüssigen Trocknungsmittels, eine Einrichtung zur steuerbaren Zuführung des verdampften Trocknungsmittels zu einem gewünschten Ort und eine in dem Zufuhrweg vorgesehene Sensoreinrichtung, die garantiert, daß die Konzentration des zugeführten verdampften Mittels innerhalb vorbestimmter Grenzen gehalten wird, vorhanden sind.
14. Vorrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß der gewünschte Ort die Vorrichtung nach Anspruch 12 ist, und daß das verdampfte Mittel der zweitgenannten Einrichtung der letztgenannten Vorrichtung steuerbar zugeführt wird.
15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 12 bis 14, im wesentlichen entsprechend der vorliegenden Beschreibung mit Bezug auf die Figuren 1 und 2 der beiliegenden Zeichnungen.

-19-

- Leerseite -

3390425

P 33 90 425.1
Vapocure International

•20•

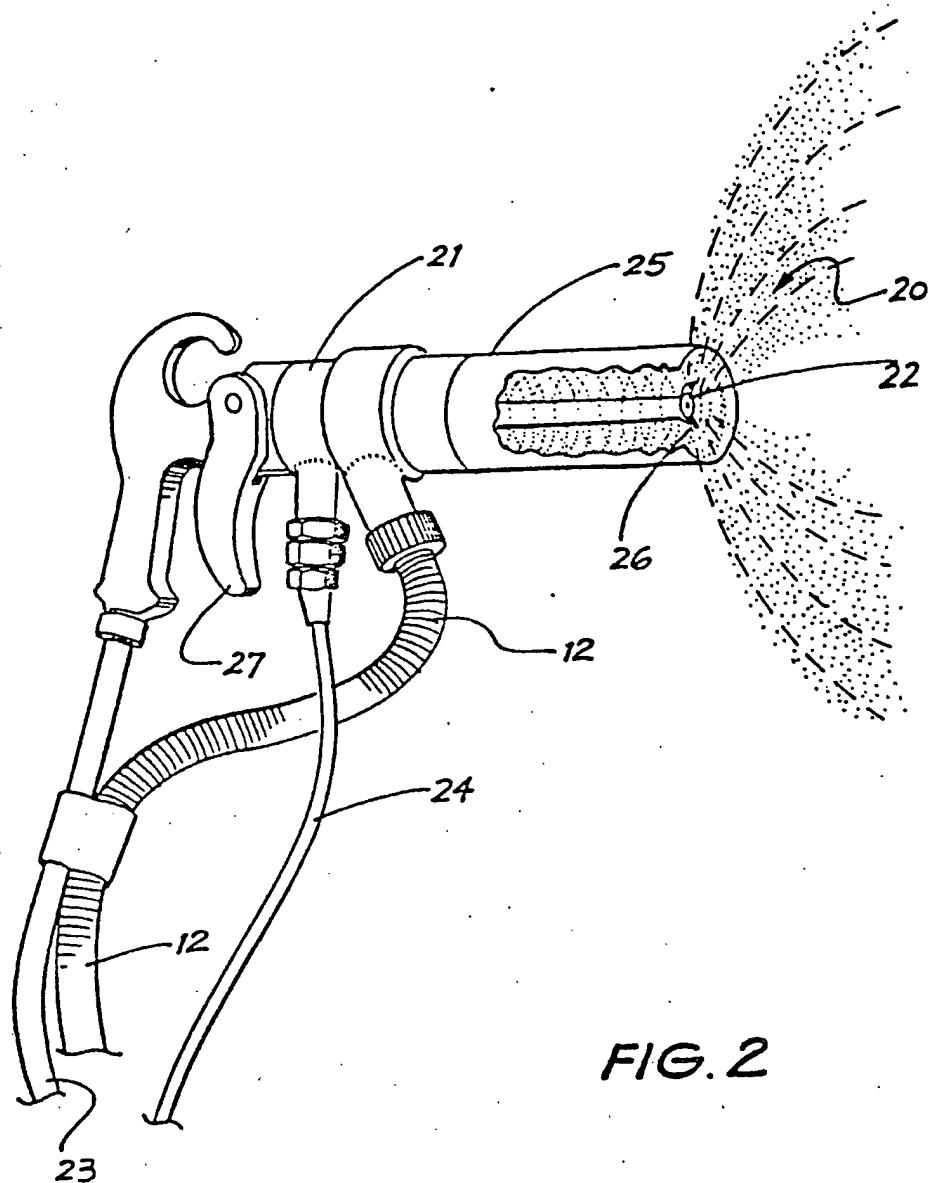


FIG. 2

-21-

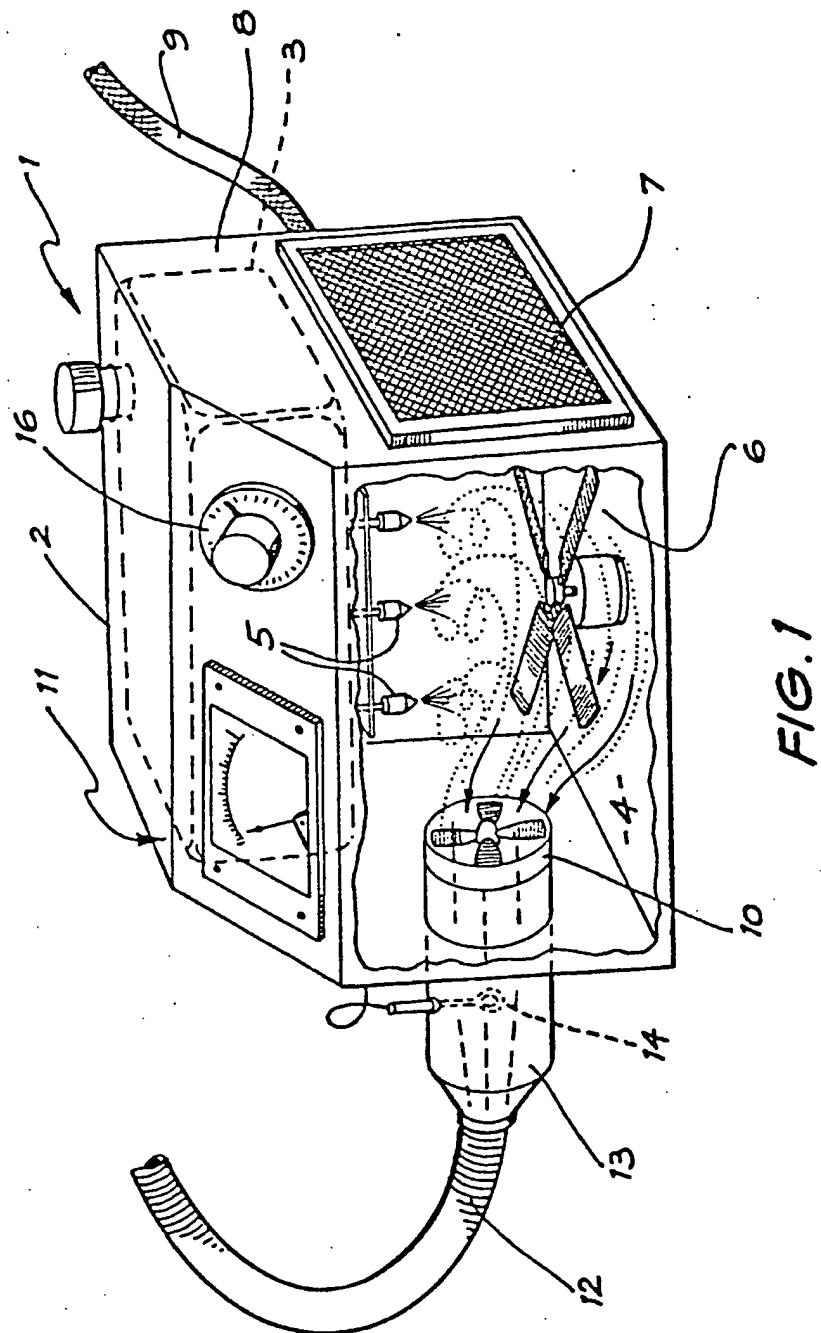


FIG. 1